



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Veröffentlichung**  
⑩ **DE 199 83 717 T 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**G 01 B 5/25**  
G 01 B 11/27

der internationalen Anmeldung mit der  
⑧⑦ Veröffentlichungsnummer: WO 00/28275 in  
deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
②① Deutsches Aktenzeichen: 199 83 717.1  
⑤⑤ PCT-Aktenzeichen: PCT/SE99/02034  
⑤⑧ PCT-Anmeldetag: 9. 11. 1999  
⑧⑦ PCT-Veröffentlichungstag: 18. 5. 2000  
④③ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 4. 10. 2001

③⑩ Unionspriorität:  
9803851-6 10. 11. 1998 SE  
⑦① Anmelder:  
Damalini AB, Mölndal, SE  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Effert, Bressel und Kollegen, 12489  
Berlin

⑦② Erfinder:  
Andersson, Nils, Kungsbacka, SE

⑤④ Vorrichtung und Verfahren zur Ausrichtung

DE 199 83 717 T 1

DE 199 83 717 T 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

DE- Phase aus PCT/SE99/02034  
P03.977.0DE

DE 199 83 717 T1

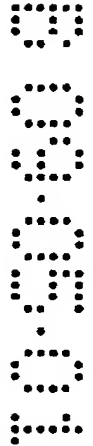
### Vorrichtung und Verfahren zur Ausrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ausrichtung von mindestens einer ausrichtbaren Ebene bezogen auf zumindest eine Bezugsebene.

Die Erfindung betrifft außerdem ein System und ein Verfahren zur Ausrichtung von mindestens einer ausrichtbaren Ebene bezogen auf zumindest eine Bezugsebene.

Normalerweise ist es bei einer Kraftübertragung zwischen Drehwellen, zum Beispiel durch Riemen oder eine Scheibe, erforderlich, dass das treibende Rad und das angetriebene Rad zumindest planparallel zueinander und in axialer Richtung in Linie miteinander eingestellt sind. Das ist hauptsächlich so, um einen abnormalen Verschleiß der in der Kraftübertragung benutzten Riemen oder Ketten zu verhindern.

Zur Zeit werden Schnur und Richtlatten verwendet, um Seilscheiben-/Getrieberäder auszurichten. Schnur und Richtlatte werden manuell in der axialen Ebene eines der Räder angeordnet. Schnur und Richtlatte werden anschließend in einer solchen Richtung festgehalten, dass ihr Abstand zu der axialen Ebene des anderen Rades abgeschätzt werden kann. Jedoch ergibt dies nur eine Schätzung der gegenseitigen Position und des Punktes der Räder in einer Richtung, wobei Schnur und Richtlatte dann in eine neue Position auf dem anderen Rad umgesetzt werden und so eine neue Schätzung des Abstandes zwischen der Richtlatte und dem Rad erzielt wird. Dieser Abstand wird mit dem ersten verglichen, um eine Schätzung der gegenseitigen Position und der Richtung des Rades in der anderen Richtung zu erhalten. Dieses Verfahren, das ein gleichzeitiges Ausrichten der Räder durch eine Bedienperson verhindert und die Tatsache, dass Schnur und Richtlatte eine solche Länge haben müssen, dass sie zu dem Umfang beider Räder passen, führt dazu, dass das Ausrichten zeitaufwendig und ungenau wird.



Außerdem wird eine Ausrichten mit Schnur und Richtlatte normalerweise von zwei Mechanikern ausgeführt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer einfachen und kostengünstigen Vorrichtung, die eine einfache und schnelle Einstellung und Ausrichtung von zumindest zwei im wesentlichen ebenen Flächen zuläßt. Der für das Ausrichten genutzte, im wesentlichen sichtbare Lichtstrahl zeigt die parallele und winklige Fehlausrichtung direkt an.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer Vorrichtung, die hauptsächlich für Einstellungen von Seilscheiben/ Zahnrädern in Kraftübertragungssystemen mit Drehwellen, vorzugsweise durch optische Messung, in einer industriellen Umgebung und eines entsprechenden Meßverfahrens.

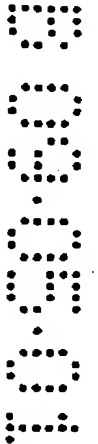
Durch die Anwendung der Lehre der Erfindung ergeben sich nach der Ausrichtung verminderte Schwingungen, eine verlängerte Lebensdauer von Riemen und Scheiben, eine bessere Riemenspannung, und außerdem werden Stillstandszeiten und Produktionsverzug ausgeschaltet.

Die oben genannten Aufgaben werden durch die zu Anfang erwähnte Vorrichtung, die einen Hauptteil, eine Lichtquelle und eine Anzahl von Kontaktpunkten umfaßt, und dadurch gelöst, dass die Lichtquelle so angeordnet wird, dass sie einen Lichtstrahl mit einem Streuwinkel in einer Ebene aussendet.

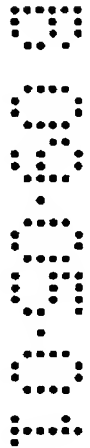
Vorteilhafterweise sind die Kontaktpunkte versetzbar und außerdem als Befestigungsvorrichtungen angeordnet.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel besitzt der Lichtstrahl eine zu der ausrichtbaren Ebene im wesentlichen parallele Streuebene.

In einem am meisten bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung einen Schenkel auf. Der Schenkel und der Hauptteil sind relativ zueinander



drehbar. Darüber hinaus ist der Schenkel mit zumindest einem Kontaktpunkt versehen. Vorzugsweise sind die Kontaktpunkte relativ zueinander und/ oder relativ zu der Vorrichtung versetzbar angeordnet. Die Kontaktpunkte sind angeordnet, um wahlweise Positionen in einer Ebene einzunehmen, deren Bereich nur durch die körperlichen Abmessungen der Vorrichtung begrenzt ist, so dass diese Kontaktpunkte unabhängig von ihrer Position der Vorrichtung ermöglichen, die Position und Richtung von der Bezugsebene in zwei einander gegenüberliegenden, im wesentlichen senkrecht zueinander angeordneten Koordinaten zu übertragen.



Das erfindungsgemäße System umfasst eine Vorrichtung, die aus einem Hauptteil, einer Lichtquelle und einer Anzahl von Kontaktpunkten besteht. Die Lichtquelle ist so angeordnet, dass sie einen Lichtstrahl mit einem Streuwinkel in einer Ebene aussendet. Das System umfasst außerdem eine auf der ausrichtbaren Ebene anzuordnende Anzeigevorrichtung.

Zweckmäßigerweise besitzt der Lichtstrahl eine zu der ausrichtbaren Ebene im wesentlichen parallele Streuebene. Vorzugsweise besteht die Anzeigevorrichtung aus einem Befestigsteil und einem Körper, der mit einer Messmarke versehen ist. Dem System entsprechend wird ein Fluchten erreicht, wenn der Lichtstrahl im wesentlichen mit der Meßmarke zusammenfällt. Vorzugsweise sind mindestens drei Anzeigevorrichtungen auf dieser Ebene angeordnet. In einem Ausführungsbeispiel ist die Anzeigevorrichtung Teil dieser Ebene.

Nach einem Verfahren der Erfindung zur Ausrichtung von mindestens einer ausrichtbaren Ebene bezogen auf zumindest eine Bezugsebene, so dass die Ebenen im wesentlichen planparallel werden, wird eine aus einem Hauptteil, einer Lichtquelle und einer Anzahl von Kontaktpunkten bestehende Vorrichtung passend angeordnet, ein Lichtstrahl mit einem Streuwinkel in einer Ebene ausgesendet, eine Anzeigevorrichtung auf der ausrichtbaren Ebene innerhalb des Bereiches des Lichtstrahls angeordnet, die mit einer Meßmarke versehen ist, und die ausrichtbare Ebene in Bezug auf die Meßmarkeneinstellung

eingestellt, so dass die Marke mit der Schnittlinie zwischen dem Lichtstrahl und der Anzeigevorrichtung zusammenfällt.

Im folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf ein nicht einschränkendes Ausführungsbeispiel ausführlicher beschrieben, das in der angefügten Zeichnung dargestellt ist; darin zeigen:

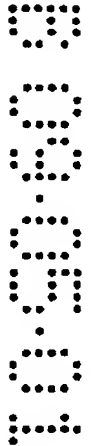
Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Ausrichtungsvorrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht einer Anwendung, welche die Vorrichtung gemäß Fig. 1 nutzt; und

Fig. 3 die mit Kreis umgebene Sektion von Fig. 2 ausführlicher.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Ausrichtungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist in Fig. 1 gezeigt. Die Vorrichtung 10 umfaßt einen Hauptteil 11 und einen Schenkel 12. Der Hauptteil 11 und der Schenkel 12 sind um eine Achse 13 relativ zueinander drehbar angeordnet.

Der Hauptteil ist im wesentlichen mit einem ersten Ende 14 und einem zweiten Ende 15 ausgeführt, die über eine Verengung 16 miteinander verbunden sind, die auch einen Aufnahmeraum 17 bildet. Der Hauptteil 11 weist weiterhin eine Lichtquelle 18 und eine mögliche Antriebseinheit 19, optische Elemente und eine Energiequelle (nicht gezeigt) auf, die in einem Zwischenraum im ersten Ende 14 angeordnet sind. Das zweite Ende ist mit einem Gelenk 13 versehen, das den Hauptteil 11 mit dem Schenkel 12 drehbar verbindet. In dem Verengungsabschnitt 16 ist der Hauptteil mit einer Ausnehmung 20 versehen, die in diesem Ausführungsbeispiel zwei relativ zu dem Hauptteil verschiebbare Befestigungsvorrichtungen 21a und 21b trägt. Der Zwischenraum 17 ist vorgesehen, um den Schenkel 12 aufzunehmen, wenn dieser dort hinein gedreht wird, was zum Beispiel die Handhabung und die Aufbewahrung der Vorrichtung erleichtert.



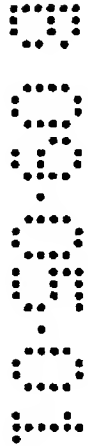
Der Schenkel 12 ist außerdem mit einer Ausnehmung 22 in der Richtung seiner Längsachse versehen, die auch eine in der Ausnehmung 22 verschiebbare Befestigungsvorrichtung 21c trägt.

Vorzugsweise bestehen die Befestigungsvorrichtungen 21a, 21b und 21c in einem Ende aus Magneten, die in der Ausnehmung mittels einer Klemmvorrichtung (nicht gezeigt), zum Beispiel eine Mutter oder dergleichen, in bekannter Weise befestigt werden können. Andere zusätzliche Befestigungsvorrichtungen, zum Beispiel unterschiedliche Typen von Befestigungsmitteln, Gummisauger, Haftmittel, usw. können auch verwendet werden. Es ist auch möglich, getrennte Befestigungsmittel und Kontaktpunkte vorzusehen.

Vorzugsweise besteht die Lichtquelle 18 aus einer einen Laser emittierenden Vorrichtung zum Beispiel eine Laserdiode, wobei aber auch andere Lichtquellen verwendet werden können. Der Lichtstrahl von der Lichtquelle kann zum Beispiel mittels optischer Elemente (nicht gezeigt) vorzugsweise im wesentlichen parallel zu der/ den Ebenen, die ausgerichtet werden müssen, gestreut werden. Die Antriebseinheit kann auch mit Hilfe eines Schalters gesteuert werden, der im Hauptteil (nicht gezeigt) angeordnet ist.

Eine Anwendung zur Ausrichtung und Einstellung der beiden Seilscheiben 23 und 24 ist in Fig. 2 dargestellt, wobei der Lichtstrahl 25 von der Lichtquelle 18 emittiert wird. Dieser Lichtstrahl 25 ist in der einen Richtung mit einem verhältnismäßig großen Streuwinkel und in der verbleibenden Richtung mit einem sehr kleinen Streuwinkel ausgebildet und erzeugt längs seiner Ausdehnung eine Lichtebene (im wesentlichen parallel zur Ebene der Räder).

Die Vorrichtung 10 ist durch den Schenkel 12 an einem Bezugsteil befestigt, das normalerweise aus einer der beiden Seilscheiben, zum Beispiel eines Riementriebes, besteht. Die Vorrichtung wird mittels der drei mit Magneten versehenen Befestigungsvorrichtungen (oder Kontaktpunkte) 21a, 21b und 21c befestigt, die wahlweise Positionen einnehmen können und in einem gegenseitigen Abstand verteilt sind, der so groß wie möglich ist, und die auf Fläche lagern, die in der Nähe des Umfanges des Bezugsteils 24 angeordnet

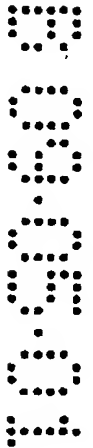


ist. Diese Verteilung wird durch die Aussparungen 20 und 22 und auch durch die gegenseitige Schenkbarkeit des Schenkels 12 und des Hauptteils 11 um die Achse 13 ermöglicht. Die von den Befestigungsvorrichtungen gebildete Ebene ist nur durch den Bereich der körperlichen Abmessungen der Vorrichtung begrenzt. Diese von der Stellung unabhängigen Kontaktpunkte ermöglichen der Vorrichtung 10, die Position und Richtung von der Bezugsebene in zwei zueinander im wesentlichen senkrechte Koordinaten zu übertragen.

Die Funktion der Magnete ist nun so, dass sie einerseits die Vorrichtung an der Bezugsebene befestigen und andererseits die Position und Richtung der Bezugsebene auf den Lichtstrahl 25 übertragen.

An der anderen Seilscheibe 23 ist eine Anzahl von Anzeigevorrichtungen 26 angeordnet. Bei diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind drei Anzeigevorrichtungen 26a, 26b und 26c vorgesehen. Jede Anzeigevorrichtung, von denen eine in Fig. 3 detailliert dargestellt ist, umfasst eine Befestigungsvorrichtung 27, einen Körper und eine an dem Körper angeordnete Bezugsmarke 29. Die Befestigungsvorrichtung 27 kann aus einem Magnet oder dergleichen bestehen. Der Abstand zwischen der Marke 29 und dem Ende, das an dem zu messenden Objekt der Anzeigevorrichtung befestigt ist, entspricht vorzugsweise dem Abstand zwischen der Streuebene des Lichtstrahls und dem Ende der an der Bezugsebene anliegenden Befestigungsvorrichtung.

Beim Ausrichten wird der Lichtstrahl 25 dazu gebracht, mit den an dem gemessenen Objekt 23, d.h. die andere der beiden Seilscheiben in der Riemenübertragung angebrachten Anzeigevorrichtungen 26a, 26b und 26c zusammenzutreffen. Wegen des im Prinzip großen Streuwinkels des Lichtstrahls und des Abstands zu dem zu messenden Objekt ist ein gleichzeitiges Auftreffen auf alle Anzeigevorrichtungen möglich. Jede Marke 29 an jeder Anzeigevorrichtung weist einen feststehenden Abstand von dem Meßobjekt 10 auf, und wenn sie so eingestellt ist, dass der Lichtstrahl 25 im wesentlichen auf den Mittelpunkt dieser Marken 29 auftrifft, ist das gemessene Objekt 23 planparallel zu der Bezugsscheibe 24 und mit ihr in Linie. Dass das gemessene Objekt 23 nicht planparallel ist, führt zu einem Abstand L zwischen



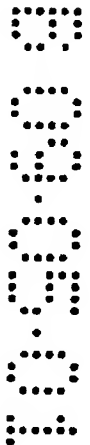
der Marke 29 und dem Auftreffpunkt des Lichtstrahls (Fig. 3) an jeder einzelnen Anzeigevorrichtung. Planparallelität besteht dann, wenn  $L \approx 0$  (oder  $L = 0$ ) an jeder Anzeigevorrichtung ist, und die Schnittlinie des Lichtstrahls im wesentlichen mit der Marke 29 zusammenfällt.

In einer Ausführungsform können die Anzeigevorrichtungen aus Sensoren bestehen, die in der Lage sind, den Lichtstrahl zu fühlen. Vorzugsweise kann die Einstellung des zu messenden Objektes automatisch vorgenommen werden, so dass es mit dem Bezugsobjekt planparallel angeordnet ist. Durch zweckmäßige Anordnung kann dies ständig erreicht werden. In einer Ausführungsform kann ein Teil des zu messenden Objekts mit einer Bezugsmarke versehen werden, die anstelle der Anzeigevorrichtungen verwendet wird.

Durch Verstellen des zu messenden Objekts 23 wird zwischen den Sellscheiben vorteilhafterweise sowohl in axialer Richtung als auch in radialer Richtung Planparallelität erreicht.

Während wir ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung dargestellt und beschrieben haben, ist festzustellen, dass Abweichungen und Modifizierungen innerhalb des Umfangs der Patentansprüche bestehen können. Die Erfindung kann in allen Anwendungen vorteilhaft genutzt werden, bei denen zwei Objekte planparallel oder im wesentlichen planparallel ausgerichtet werden müssen. Diese Objekte können auch zum Beispiel Wände, Tischplatten, Glas, Decken, usw. umfassen. Die Ausführung der Vorrichtung kann auch verändert werden, indem sie mit drei oder mehreren Schenkeln oder einem feststehenden Körper angeordnet wird, die mit einer Anzahl von Ausnehmungen in unterschiedlichen Richtungen versehen ist, die versetzbare Befestigungsvorrichtungen tragen.

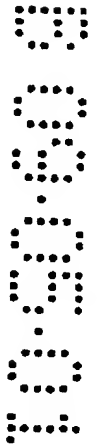
Darüber hinaus können die Bezugsmarken der Anzeigevorrichtungen in der Längsrichtung des Körpers angeordnet werden, wodurch Planparallelität erreicht wird, wenn ein im wesentlichen rechtwinkliges Kreuz in Bezug auf die Schnittlinie des Lichtstrahls erzielt wird. Der Lichtstrahl kann sogar in





DE 199 83 717 T1

Längsrichtung der Anzeigevorrichtung ausgesendet werden, wobei die  
Bezugsmarke entlang ihrer Längsrichtung oder gegenüber ihrer Längsrichtung  
angeordnet werden kann.



12 9

199 83 717.1

# Vorrichtung und Verfahren zur Ausrichtung

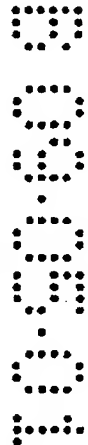
## Zusammenfassung

DE 199 83 717 T1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ausrichtung von mindestens einer ausrichtbaren Ebene bezogen auf zumindest eine Bezugsebene. Die Vorrichtung umfaßt ein Hauptteil, eine Lichtquelle und eine Anzahl von Kontaktpunkten, wobei die Lichtquelle einen Lichtstrahl mit einem Streuwinkel in einer Ebene aussenden soll.

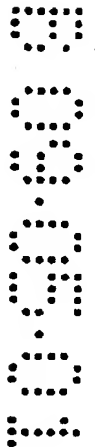
(Fig. 2)

*direkt auf die aufweisende Kollimator ohne Kontaktpunkte*



**Patentansprüche**

1. Vorrichtung (10) zur Ausrichtung von zumindest einer ausrichtbaren Ebene bezogen auf mindestens eine Bezugsebene, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Hauptteil (11), eine Lichtquelle (18) und eine Anzahl von Kontaktpunkten (21a, 21b, 21c) umfasst, und dass die Lichtquelle (18) ausgebildet ist, um einen Lichtstrahl (25) mit einem Streuwinkel in einer Ebene auszusenden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktpunkte versetzbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktpunkte als Befestigungsvorrichtungen angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl (25) eine zu der ausrichtbaren Ebene im wesentlichen parallele Streuebene aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Schenkel (12) aufweist, und dass der Schenkel (12) und der Hauptteil (11) relativ zueinander drehbar sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schenkel (12) mit mindestens einem Kontaktpunkt (21c) versehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktpunkte relativ zueinander und/ oder relativ zu der Vorrichtung versetzbar angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktpunkte angeordnet sind, um optionale

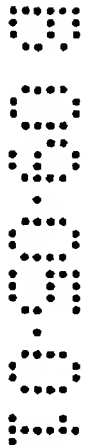


10/11

DE 199 83 717 T1

Positionen in einer Ebene einzunehmen, die nur durch einen Bereich der körperlichen Abmessungen der Vorrichtung begrenzt sind, dass die Kontaktpunkte der Vorrichtung (10) unabhängig von ihrer Position eine Position und eine Richtung von der Bezugsebene in zwei relativ zueinander im wesentlichen senkrechten Koordinaten zu übertragen.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bezugsebene und die ausrichtbare Ebene Seilscheiben, Räder, Wände oder dergleichen sind.
10. System zur Ausrichtung von zumindest einer ausrichtbaren Ebene bezogen auf mindestens eine Bezugsebene, dadurch gekennzeichnet, dass das System umfasst:  
eine Vorrichtung (10), die aus einem Hauptteil (11), einer Lichtquelle (18) und einer Anzahl von Kontaktpunkten (21a, 21b, 21c) besteht, wobei die Lichtquelle (18) angeordnet ist, um einen Lichtstrahl (25) mit einem Streuwinkel in einer Ebene auszusenden, und  
Anzeigevorrichtungen (26a, 26b, 26c), geeignet zur Anordnung auf der ausrichtbaren Ebene.
11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl (25) der Lichtquelle eine Streuebene aufweist, die im wesentlichen parallel zu der ausrichtbaren Ebene ist.
12. System nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigevorrichtung ein Befestigungsteil (27) und einen mit einer Meßmarke (29) versehenen Körper aufweist.
13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrichtung erzielt ist, wenn der Lichtstrahl im wesentlichen mit der Meßmarke (29) zusammenfällt.
14. System nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei Anzeigevorrichtungen auf der Ebene angeordnet sind.



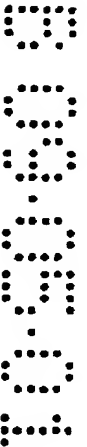
K12

DE 199 83 717 T1

15. System nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigevorrichtung Teil der Ebene ist.

16. Verfahren zur Ausrichtung von zumindest einer ausrichtbaren Ebene bezogen auf mindestens eine Bezugsebene, so dass die Ebenen im wesentlichen planparallel werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die Schritte umfasst:

Bereitstellen einer Vorrichtung (10) mit einem Hauptteil (11), einer Lichtquelle (18) und einer Anzahl von Kontaktpunkten (21a, 21b, 21c);  
Aussenden eines Lichtstrahls (25) mit einem Streuwinkel in einer Ebene;  
Anordnen von mit Meßmarken (29) versehenen Anzeigevorrichtungen (26a, 26b, 26c) auf der ausrichtbaren Ebene innerhalb des Bereiches des Lichtstrahls; und  
Einstellen der ausrichtbaren Ebene bezüglich der Meßmarken, so dass jede Marke mit einer Schnittlinie zwischen dem Lichtstrahl und der Anzeigevorrichtung zusammenfällt.



- Leerseite -

1/2

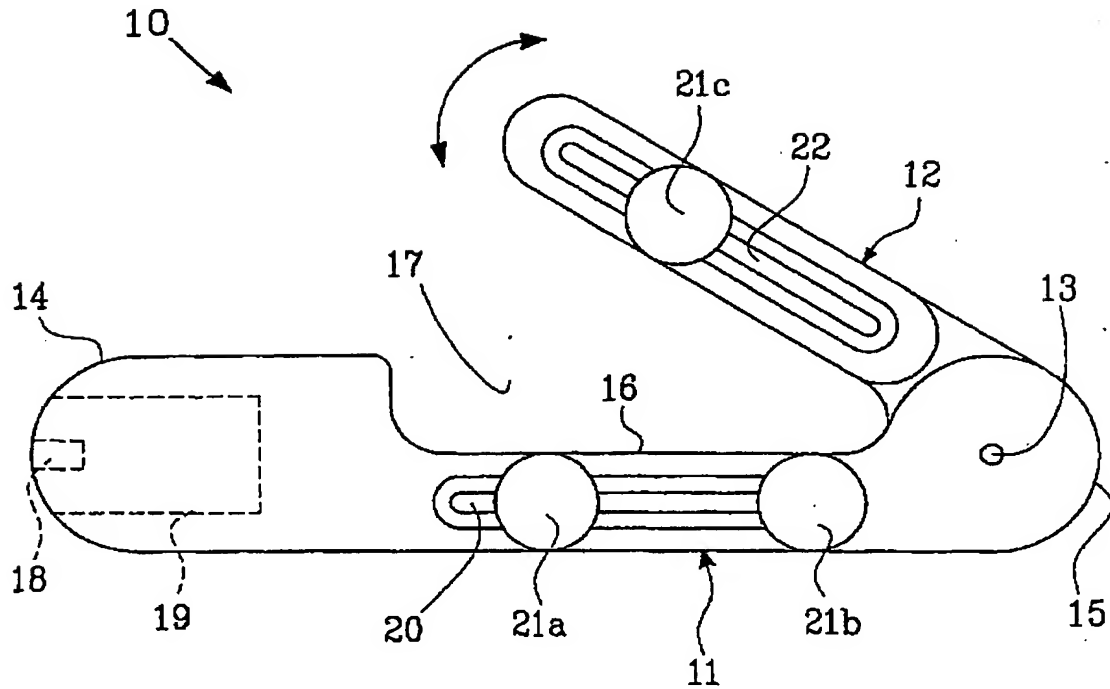


FIG. 1

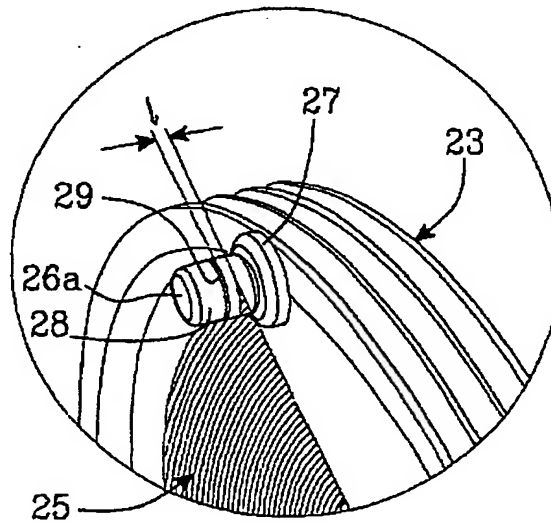


FIG. 3

0  
2  
0  
2  
1

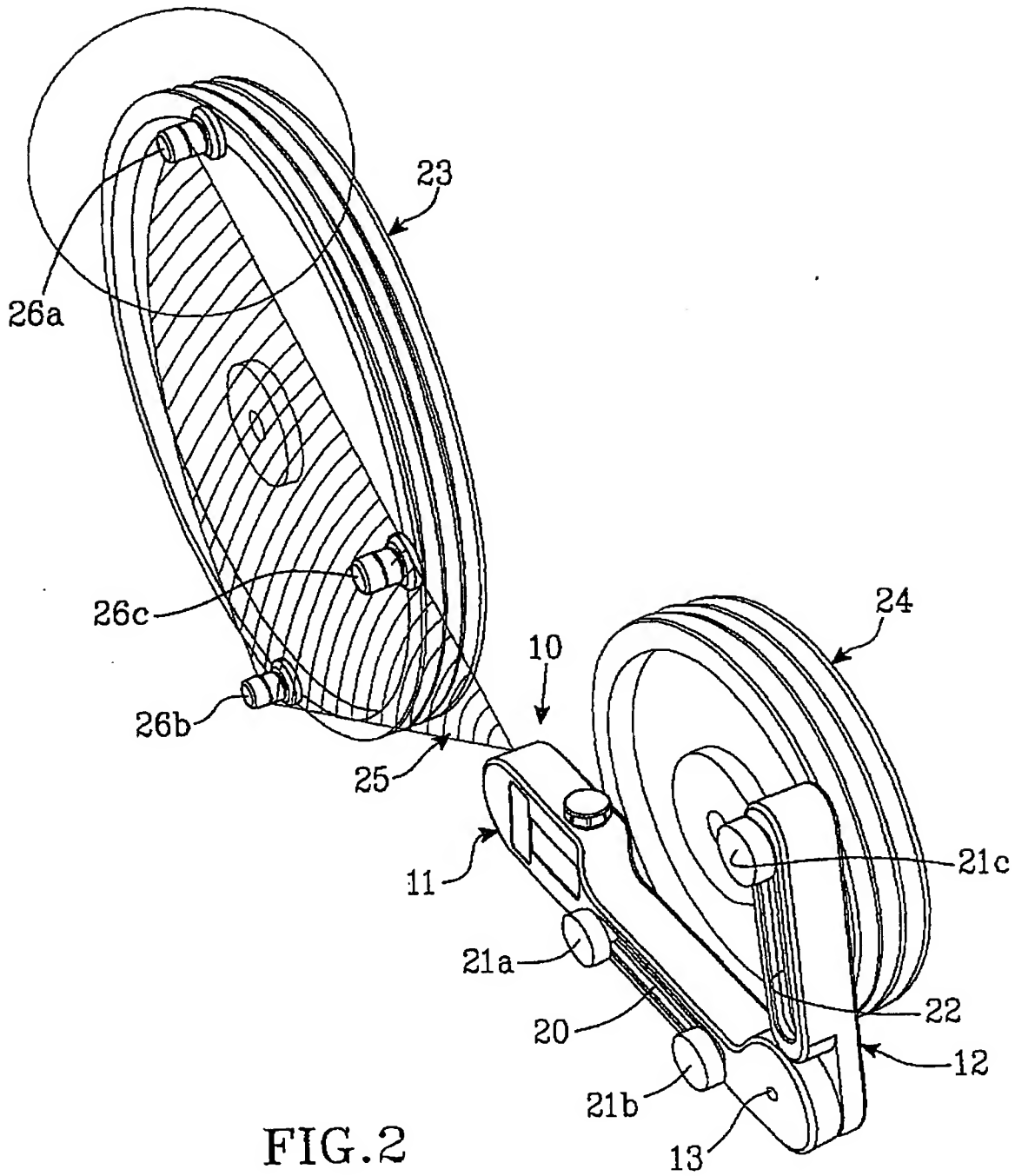


FIG. 2